

## UNA ENSEÑANZA CREATIVA, PARA OBTENER APRENDIZAJES CREATIVOS

(A CREATIVE TEACHING TO OBTAIN CREATIVE LEARNING)

Ricardo CHROBAK (\*)

### RESUMEN

El objetivo de este artículo es identificar las clases de enseñanza y aprendizajes que permitan obtener habilidades creativas para la resolución de problemas en ciencias exactas y naturales. Se analizará una experiencia educacional de profesores universitarios que completaron su formación docente con una maestría o una especialización en la enseñanza de ciencias. Se tomarán como variables las expectativas y las aspiraciones de los asistentes actualmente al postgrado y de aquellos alumnos que ya presentaron su tesis final. El tema en sí es particularmente promisorio en resultados de aprendizajes significativos, que se verán reflejados en nuevas prácticas educacionales y en una nueva actitud hacia la ciencia como una forma de propender al desarrollo personal y comunitario y de garantizar una mayor igualdad social por el acceso a recursos que permitan una mejor calidad de vida para más individuos.

**Palabras Clave:** educación, creativity, aprendizaje-enseñanza, significativo-universidad.

### ABSTRACT

*The goal of this paper is to identify the kinds of teaching and learning that lead to creative problem solving in sciences. We analyze an educational experience carried out by university teachers who completed a graduate program, with a master's or a specialization in Science Education. The variables that will be taken into account are the expectations and aspirations of both the teachers presently attending the program and those students who have already submitted their final thesis. The topic itself is particularly promising, in outcomes of meaningful learning, and the results will be reflected in new educational practices and a novel attitude towards Science, understood as a means of fostering personal and communal development and as a means of ensuring a greater social equality by providing access to resources that allow for a better quality of life for most individuals.*

*Key Words: education, creativity, learning-teaching, meaningful-university.*

---

\* Universidad Nacional del Comahue - Buenos Aires 1400 - Neuquén - Argentina.  
**Correo Electrónico:** mecenster@gmail.com

«...Podemos decir, que no existe una respuesta simple sobre cómo progresan las ciencias, o qué es el método científico. Las investigaciones se aceleran cada vez más. La cantidad de conocimiento crece vertiginosamente, lo mismo que el número de personas involucradas en estas aventuras, dando como resultado una forma cambiante, de ver y entender nuestro mundo y a nosotros mismos.

Independientemente de cómo llamamos a este tipo de progreso, se puede decir, que la enseñanza de las ciencias es una aventura excitante de la cual todos podemos participar...»

JONATHAN F. REICHERT

A Modern Introduction to Mechanics, 1991

(Traducción y adaptación, Ricardo Chrobak)

## INTRODUCCIÓN

Sabemos que la educación científica atraviesa una profunda crisis. A pesar de la retórica de que saber ciencia es un prerrequisito en este mundo cada vez más tecnológico, el ciudadano no sólo vive igual sin saber ciencia sino que además a menudo proclama su ignorancia con orgullo. Esto es, en la vida diaria, el conocimiento científico, (por lo menos el que es valorado por los profesores de ciencias), parecería que no es tan necesario como se afirma en la literatura de nuestras disciplinas. Sin embargo, nadie duda de la necesidad que todos tenemos a diario de tomar decisiones y resolver problemas. Especialmente es esta última acción, la que puede ser favorecida cuando un individuo adquiere capacidades creativas, como lo son aquellas requeridas para la resolución de problemas en ciencias exactas y naturales. Es a esta acción, que apunta el postgrado en enseñanza de las ciencias exactas y naturales que se dicta en la Universidad Nacional del Comahue, basada en lo que se ha dado en llamar aprendizajes significativo y su relación con la creatividad.

Si bien existen muchas definiciones y descripciones de la creatividad, desde el punto de vista de la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, D. P., *et al*, 1978) la creatividad, desde el punto de vista cognitivo, consiste en una serie de reconciliaciones integradoras exitosas o aprendizajes supraordinados, asociados a un deseo o compromiso emocional para hacerlo. Como tal, el hecho surge del insight creativo que comienzan con simples reconciliaciones integradoras hasta la construcción de conceptos supraordinados que pueden, en algunos casos conducir a la construcción de nuevos conocimientos tales que sean merecedores de, por ejemplo un premio Nobel.

No es nuestra intención ahondar, en la descripción de la creatividad, por ser otras las motivaciones de este trabajo, podemos resumir estos criterios en un mapa conceptual como el que muestra la Fig. 1. (Novak, 1998, traducción del autor).

Cualquiera de nosotros puede poseer capacidades creativas, pero no son muchos los que están dotados de la habilidad y el impulso emotivo para dar el gran salto que se necesita para producir adelantos en la ciencia, el arte, la música u otros campos del pensamiento humano. No obstante, las componentes creativas,

pueden ser ampliamente mejoradas, desarrollando de modo significativo la capacidad y el deseo de aprender.

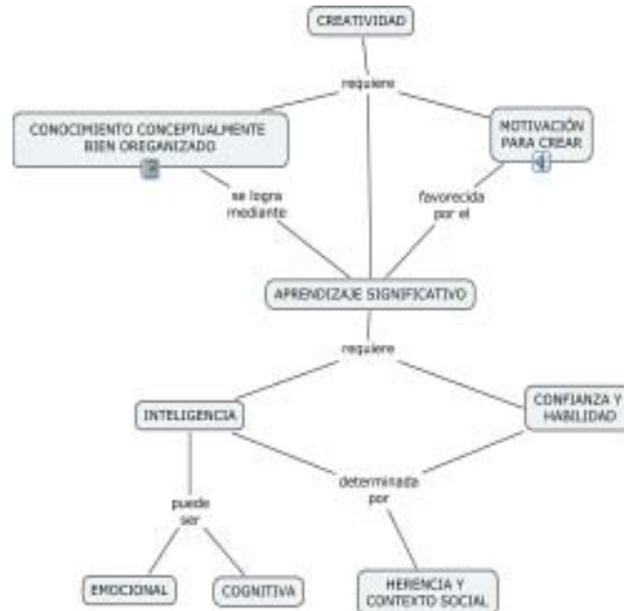


Figura 1: Requerimientos para el pensamiento creativo.

Este proceso creativo, puede ser afectado cuando los métodos de enseñanza y evaluación alientan el aprendizaje memorístico o mecánico, lo cual, como se sabe, ha sido ampliamente difundido en la mayoría de nuestras instituciones escolares.

Por tanto consideramos que los métodos de enseñanza deben ser modificados para que los estudiantes puedan lograr aprendizajes significativos. A esta importante finalidad dedica sus esfuerzos la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales.

### SITUACIÓN ACTUAL

Los programas actuales, de la forma en que están estructurados, presentan un conjunto de asignaturas totalmente estancas, carentes de verdaderos significados y las metodologías que se utilizan están algo alejadas de la realidad cotidiana que viven los profesores y los alumnos, que deberían ser el eje motor de la práctica docente.

La adaptación de contenidos amplios y generales a los casos específicos y a la realidad que viven nuestros estudiantes de ciencias, no es una tarea fácil,

pero, de todos modos, debe ser iniciada. Esta será la única manera de achicar la brecha que separa a los «contenidos científicos» que se aprenden en el aula y los «contenidos científicos de la vida cotidiana».

Por otro lado, es de suma importancia el papel que desempeña la investigación educativa, en la formación de los docentes de ciencias, para el desarrollo de metodologías adecuadas a cada situación, como asimismo familiarizar en ella a todo profesor de una estructura pertinente a la enseñanza de las ciencias. El docente de ciencias debe involucrarse con la investigación, ya que es difícil pensar en un profesor de ciencias que no conozca cómo investigar en ciencias. Si esto ocurre, el profesor se convierte en un mero repetidor de conocimientos estancos, acabados e inmutables. Ese profesor no estará identificado con lo que representa la construcción de los conocimientos, elaborados diariamente mediante la contribución de un gran número de individuos, que trabajan sin obtener, en la mayoría de los casos, satisfacciones personales significativas. Esto significa defender la construcción de la ciencia, idea que debe ser instalada en los alumnos, para que entiendan al conocimiento científico como algo más a ser comprendido dentro de las actividades cotidianas del ser humano, durante toda su vida.

Estas características, lamentablemente, repiten la tendencia tradicional de favorecer los aprendizajes mecánicos en nuestros estudiantes y, como ya se ha señalado, obstaculiza la producción creativa.

Por último es importante señalar que la formación didáctica del profesional de la enseñanza debe procurar una integración entre los diferentes campos de la ciencia. Esta formación deberá incluir información derivada de la psicología, la epistemología, la sociedad y las prácticas de clase. Este último aspecto refuerza una vez más el concepto de la participación de los profesores en programas de investigación y este aspecto es uno de los que también recibe énfasis en el postgrado que aquí se considera.

## **LOS OBJETIVOS PROPUESTOS**

El postgrado propone desarrollar una instancia académica de nivel superior para la formación y actualización de docentes y egresados profesionales universitarios, orientada hacia el desempeño de tareas de investigación, planificación y docencia, en el área de las ciencias exactas y naturales.

De esta manera se busca proporcionar una formación académica y profesional, con conocimiento de enfoques teóricos, metodológicos y epistemológicos y sus relaciones, que permita desarrollar capacidad para el desempeño como especialista en el área, con sentido crítico, creativo, transformador y generador de propuestas reflexivas para las prácticas educativas, todo ello tendiente al logro de aprendizajes significativos, con su consecuente efecto sobre la creatividad.

## **ENSEÑAR PARA LA CREATIVIDAD**

El conocimiento humano trae aparejada la reflexión acerca de lo que se sabe o se cree saber. El proceso de enseñanza involucra mucho más que la mera transmisión de los saberes socialmente válidos. También implica reflexiones acerca de qué son esos saberes, en qué contexto se han establecido, qué validez o limitaciones poseen, e incluso cómo se los rechaza. Compromete siempre cierta reflexión con relación a aquello que se sabe. En el presente trabajo trataremos de reflexionar acerca de las cuestiones de aprendizaje en el contexto de su relación con aspectos metodológicos que conduzcan a lograr alumnos que puedan ser creativos a través de la adquisición de aprendizajes significativos.

Los docentes, aún de manera poco explícita, asumen posiciones epistemológicas que de algún modo condicionan lo que se enseña en las aulas. El discurso del docente nunca es neutro, siempre tiene una intencionalidad, responde a un cierto modelo didáctico que además está asociado, consciente o inconscientemente, con la visión que poseemos respecto de la naturaleza de la ciencia.

Retomando el concepto de creatividad desde el punto de vista ausubeliano y su relación con el aprendizaje significativo, podemos establecer las condiciones mínimas que se requieren, tales como: En primer lugar, saber que no se pueden lograr alumnos creativos sin docentes creativos. Un docente creativo necesita como mínimo, un cuerpo de conocimientos bien organizado, el deseo emocional o motivación, autoestima, habilidades e inteligencia (cognitiva y emocional). Resumiendo, diremos que, en el marco teórico aquí considerado, para ser creativo se requieren:

- ✓ ESTRUCTURAS DE CONOCIMIENTO BIEN ORGANIZADAS
- ✓ EL IMPULSO EMOCIONAL NECESARIO PARA BUSCAR CONECCIONES ENTRE DIFERENTES DOMINIOS DE CONOCIMIENTOS
- ✓ TRANSFORMAR ESTRUCTURAS DE CONOCIMIENTO CONCEPTUALMENTE OPACAS A ESTRUCTURAS CONCEPTUALMENTE TRANSPARENTES
- ✓ INTEGRAR CONSTRUCTIVAMENTE EL PENSAR, SENTIR Y ACTUAR A TRAVÉS DE LA EXPERIENCIA

### **¿CÓMO SE PUEDEN LOGRAR ESTAS ASPIRACIONES?**

- A) PRIMERO QUE NADA BUSCANDO UN VERDADERO CAMBIO MENTAL (SÍ, CAMBIAR NUESTRA MENTALIDAD) DESDE LA OPCIÓN CONVENCIONAL A LA CONSTRUCTIVISTA)**
- B) MEDIANTE LOS CRITERIOS EMERGENTES DE UNA TEORÍA COMPENSIBLE SOBRE EL APRENDIZAJE HUMANO (APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO)**

### **C) MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE QUE RESPONDAN A LOS CRITERIOS DE LA METACOGNICIÓN**

Por tal motivo, el diseño del postgrado se basó en la teoría ANG (Novak Ausubel y Gowin), tanto en lo que respecta al logro de aprendizajes significativos, como el uso de las herramientas metacognitivas, en este caso, los mapas conceptuales, la UVE de Gowin y las entrevistas clínicas, sobre las cuales no nos explayaremos debido a la amplia difusión que han experimentado en el ámbito educativo (Novak, J. D. 1984).

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Los términos «método científico» o «metodología», suelen ser acompañados por la falta de unanimidad en cuanto al significado que se atribuye a los mismos. Estany (1993) diferencia, al menos, dos niveles metodológicos a los que refiere como metodologías de primer orden y segundo orden. También conocida como «técnicas de análisis» -técnicas tanto empíricas como formales-, la metodología de primer orden alude a los procedimientos experimentales empleados en el análisis de una sustancia, a técnicas de encuesta o al modelo matemático utilizado en una investigación científica. En este primer nivel metodológico se especifican criterios para decidir qué modelo estadístico emplear y los criterios involucrados en el diseño experimental. El nivel metodológico de segundo orden corresponde al análisis filosófico de la actividad científica. Entre los problemas que competen a este segundo nivel, pueden citarse la relación teórico-observacional, los modelos de explicación científica, la relación entre teoría y experimento y la estructura de una teoría científica, entre otros.

En este caso se ha empleado la técnica de encuesta, para analizar una experiencia educacional de profesores universitarios que completaron su formación docente con una maestría o una especialización en la enseñanza de ciencias exactas y naturales. Se tomaron como variables las expectativas y las aspiraciones de los asistentes actualmente al curso y de aquellos alumnos que ya presentaron su tesis final, con el objeto de recibir la necesaria retroalimentación que permita optimizar los resultados propuestos con respecto a los realmente logrados.

La estrategia para la recolección de los datos se puede considerar dividida en dos instancias:

La primera consistió en distribuir azarosamente una encuesta de tipo abierto, entre los participantes seleccionados, tanto de los cursantes actuales como los que ya egresaron, con una descripción previa individualizada respecto de su finalidad. Fue respondida de manera voluntaria y anónima. Se les solicitaba que respondieran preguntas referidas a sus aspiraciones y expectativas que los motivaron a realizar el postgrado.

Esta metodología permitió conocer información no prevista en la planificación, pero que era muy relevante, lo que obligó a modificar algunas decisiones previas.

Por ejemplo, las afirmaciones de los encuestados dan cuenta que las significaciones sobre lo aprendido, no sólo dependen de la asignatura, sino fundamentalmente de una razón que parece mucho más poderosa: La impronta personal del profesor en la enseñanza. Otro aspecto que indicarían los datos es que en la enseñanza de ciencias exactas y naturales (En este caso, Física, Química, Biología y Matemática) las variables de cada disciplina no presentan diferencias que justifique su separación en este tipo de estudio.

En la segunda instancia se confeccionó un protocolo de entrevista clínica, que fue empleado para recuperar las significaciones más explícitas y frecuentes, y que nos permitió la realización del análisis proposicional de conceptos centrales.

Finalmente, para la evaluación de los resultados, de las varias técnicas disponibles (categorías de conocimiento, mapas conceptuales, UVE de Gowin etc.) se aplicó el análisis proposicional de conceptos, que se basa en la noción psicológica de que el significado que tiene cualquier concepto para un estudiante, se pone de manifiesto mediante el conjunto de proposiciones que él mismo elabora. Esta técnica lleva aparejada la revisión de los datos obtenidos, para determinar el conjunto de proposiciones que elabora cada estudiante cuando responde a determinadas preguntas. El primer paso consiste en identificar todos los enunciados proposicionales que formula el estudiante. Puede que algunas frases contengan varias proposiciones, o que sea necesario añadir ciertas palabras para que los enunciados tengan significados en términos de las preguntas formuladas.

En resumen, podemos afirmar que el análisis proposicional de conceptos es una técnica sumamente útil cuando se trata de estudiar los cambios que se producen a largo plazo en la estructura cognitiva de una estudiante determinado.

## **PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS**

Los resultados obtenidos han sido resumidos en las proposiciones comunes más significativas desde el punto de vista del interés de esta investigación, referidas a las expectativas de los maestrandos, por un lado y por el otro los logros alcanzados en concordancia con los objetivos centrales del postgrado en cuanto a los métodos de enseñanza y el aprendizaje significativo, este último como condición de base para la formación de estructuras de conocimiento sólidas que aseguren en los educandos habilidades inherentes a la creatividad.

Solamente a título de ejemplo citaremos las proposiciones más comunes, elaboradas a partir del análisis efectuado, en este caso por egresados del postgrado, que se pueden resumir en los siguientes puntos.

*«...El postgrado me permitió el acceso a cursos de capacitación con especialistas de este país y de investigadores extranjeros de renombre como es el caso del Dr. Novak. Finalmente mi tema de tesis trató justamente sobre una temática relacionada con el aprendizaje significativo, los mapas conceptuales y las entrevistas clínicas.*

*Como trabajo de tesis implementé una metodología innovadora de evaluación utilizando las herramientas metacognitivas, lo cual me otorgó grandes satisfacciones profesionales. Este año, nuevamente me encuentro implementando la misma metodología, y al igual que en los años anteriores, la retroalimentación que recibo desde los alumnos, me da pautas que esta nueva forma evaluativa es superadora de la tradicional.*

*El ambiente gratificante de trabajo que reinó en las actividades grupales que emprendimos a lo largo de la carrera de postgrado. El carácter interdisciplinario siempre primó en las tareas conjuntas, de este modo, hubo oportunidad de escuchar compañeros de curso de otras áreas distintas a la mía, exponer sus experiencias en esta ardua tarea docente tantas veces vapuleada, menospreciada y a la que históricamente le faltó asignación de recursos. Sin embargo éstos no fueron motivos para desalentarnos, lejos de ello, emprendimos la tarea con compromiso férreo, convencidos de que el triunfo de nuestros esfuerzos sería más tarde el beneficio de nuestros alumnos.*

*Muchas camadas de alumnos se beneficiaron con la puesta en práctica de experiencias de investigación con las que constituimos nuestras investigaciones para la elaboración del informe de tesis.*

*El carácter fuertemente regenerativo que tiene el postgrado. Una dinámica de crecimiento en lo personal, que a su vez el egresado se pueda convertir en docente para las próximas camadas de egresados. Esta es indudablemente una de las apuestas que debe tener un postgrado y que en el presente caso que nos ocupa, ha sido un logro indudable e irrefutable.*

Este análisis, realizado por el egresado, pone de manifiesto el resultado logrado, no solamente con su crecimiento personal y transformación de su estructura cognitiva, sino la retroalimentación que recibe de sus actuales estudiantes, indicación de un cambio profundo en la forma de pensar y de resolver situaciones problemáticas con creatividad, por parte de los mismos. Entendemos que el principal objetivo planteado en la carrera de postgrado ha sido cumplimentado, aún más si rescatamos la siguiente afirmación que pertenece a otro de los egresados:

*La Universidad del Comahue ha ganado en prestigio, sumando docentes capacitados y relacionándose con investigadores en educación de otros sitios del país y del mundo. Esta ardua tarea de enseñar, de búsqueda de metodologías de enseñanza amparada en marcos teóricos adecuados que permitan justificar su aplicación, brinda a autoridades de la Universidad Nacional y de Organismos*

*Públicos y Privados la posibilidad de contar con especialistas muy bien formados en diversas áreas de la educación.*

*La experiencia adquirida en mi caso personal y en el área de los mapas conceptuales me ha permitido alejarme de estos temas y bucear en las profundidades de esta teoría. Al cabo de esto, unos ocho años atrás, un horizonte que parecía tan claramente limitado y definido, se ha expandido completamente. Hoy mi área de trabajo, siguiendo aquel hilo conductor, es el de los mapas conceptuales y cognitivos, las redes neuronales artificiales y el aprendizaje significativo, la lógica difusa y los mapas cognitivos difusos. Una teoría relativamente nueva, de empleo tanto en la robótica como en el campo de la problemática social, económica y educativa.*

*Ha sido una experiencia superadora que me permitió acceder a nuevos campos de la investigación y concebir la ciencia como un campo ilimitado con infinidad de relaciones, donde la tarea de ninguno de los que la practicamos nos hace inferiores ni superiores a otros solamente por cuestiones de rótulos o nomenclaturas. Encontramos la grandeza en nuestra tarea minuciosa y constante que nos relaciona humildemente a unos con otros.*

*De ser una docente con metodología tradicional de enseñanza, aunque con genuinas intenciones de buscar nuevas alternativas que propicien el aprendizaje significativo de los alumnos, esta maestría me ha permitido transformar la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje puesta en juego. Utilizando la metodología antes mencionada e incorporando materiales multimediales, estoy usufructuando los medios electrónicos de comunicación entre y con los alumnos, lo que confiere una gran flexibilidad a la dialéctica de la relación docente-alumno.*

*Me costó entrar en régimen porque era una forma de aprendizaje nueva para mí, pero acepté la propuesta con mucho interés porque estaba convencida de la necesidad que estaba cubriendo en mi formación. No encontré muchos escollos, la información es clara, se puede acceder bien y el diseño de la misma permite ir ingresando en los temas de interés.*

Como vemos expresa que le costó mucho entrar en régimen lo cual es natural cuando se trata de una forma de aprendizaje nueva, lo que indica claramente que se aparta de lo tradicional y memorístico, para adentrarse a la propuesta con mucho interés ya que sus ansias de progreso y compromiso emocional la convencieron de la necesidad que esa nueva formación podía llegar a satisfacer.

También se refiere a otro de los principios que la teoría enumera como requisitos de la creatividad como lo son la claridad de la información y su consecuente resultado: la transformación de estructuras de conocimiento conceptualmente opacas a estructuras conceptualmente transparentes.

Otro párrafo muy ilustrativo, que resulta además autoexplicativo, lo encontramos en el de este egresado:

*En mi caso cursé el postgrado después de 12 años de trabajar profesionalmente. Si bien siempre me fui actualizando, considero que la maestría me brindó una actualización general en los temas más importantes de la biología, la física y la química como en los métodos de enseñanza de ciencias. En general me renovó bastante la forma de pensar hacia la ciencia y hacia la enseñanza de las ciencias, para lograr **aprendizajes significativos y alumnos creativos**.*

*Por otra parte, el haberla hecho después de años trabajando en el tema, también me sirvió la experiencia para ver qué cosas de las propuestas son factibles de aplicar y cuáles no. Muchas veces en la teoría suenan lindo pero en la práctica no siempre se pueden.*

*En particular rescato también el contacto con investigadores como Novak o Moreira de los que aprendí muchísimo.*

En cuanto a las proposiciones más comunes, elaboradas a partir del análisis efectuado, en este caso por cursantes actuales del postgrado, y referidas a la nueva modalidad de cursado a distancia, (que permitió el acceso a gran cantidad de alumnos de *Sobre la modalidad a distancia: no puedo dejar de mencionar mis expectativas al respecto. Más allá de haber cursado anteriormente bajo esta modalidad, con esta carrera me está sucediendo algo particular: todo el país, e incluso de extranjeros*), se pueden resumir en los siguientes puntos.

*«...Cuando me inscribí para cursar la Maestría en Enseñanza de la Ciencias Exactas y Naturales, eran diversas las razones que me hacían sentir temor en alcanzar la meta buscada. El eje central, de este temor, estaba focalizado en la modalidad a distancia y desde el que surgían diferentes vertientes, como ser:*

- ✓ *¿Estaría bien implementada la modalidad? Es decir, los docentes implementarían las actividades de manera tal que el alumno no se sienta en soledad o que no se logren los objetivos planteados y que finalmente termine abandonando, dejando atrás horas de estudio, dedicación y también un gran número de expectativas.*
- ✓ *No recibir la información a tiempo, o directamente no recibirla por problemas con los correos electrónicos. Esto puede deberse a falta de experiencia en este tipo de actividades virtuales.*

- ✓ *Existe el prejuicio, en mucha gente, que la modalidad a distancia es «poco seria» ya que al no realizar exámenes parciales y finales presenciales, la forma de evaluarlos es «Light» lo que le quita confiabilidad y finalmente prestigio.*
- ✓ *Temor a que todo el bagaje conceptual adquirido durante la cursada de la maestría, no pueda aplicarlo en mi actividad docente.*

*Afortunadamente todas esas preocupaciones se fueron desapareciendo a medida que transcurría el tiempo y tomaba confianza no sólo en la implementación que realizaban los docentes, sino también en mis propias potencialidades.*

*Sobre los contenidos de las materias: por ser un postgrado que tiene como principal finalidad la enseñanza, mis expectativas pasan justamente por poder mejorarla. Es decir, más allá de la formación previa que nosotros tengamos (y que por cierto es muy heterogénea en cuanto a orientaciones, títulos, trabajos, etc.) en esta carrera estoy esperando actualizarme y reflexionar para mejorar mi práctica docente. Justamente es por esto que me resultan mucho más provechosas e interesantes las asignaturas referidas a la enseñanza en general, y de la matemática en particular, más que aquéllas específicamente disciplinares sobre temas matemáticos un tanto complejos, y que no se corresponden con las temáticas que estoy enseñando en la actualidad. Reconozco su valor como actualización disciplinar, pero no es lo que más me interesa.*

*Sobre la modalidad a distancia: no puedo dejar de mencionar mis expectativas al respecto. Más allá de haber cursado anteriormente bajo esta modalidad, con esta carrera me está sucediendo algo particular: la ventaja del estudio asincrónico, se me está volviendo una desventaja. Lamentablemente (y como nos pasa a muchos) dejo para «más adelante» la lectura, la participación en el foro, el intercambio grupal, etc., etc. De todos modos, he notado muchas diferencias entre los docentes de las distintas asignaturas, ya que por lo visto tienen gran libertad para elegir su modalidad de cursada. La materia que más pautadas tenía las fechas de entrega (y justamente es la que dictó el director del postgrado.) fue la que más me hizo «rebelar» inicialmente (¿por qué tantas fechas, tantas entregas, tanta discusión grupal.....?), pero fue finalmente en la que mejor pude participar, justamente por estar tan pautada. En otras, cuanto más libertad me dan, lamentablemente, menos me organizo y menos cumplo con la cursada.*

Como vemos, en este análisis se destaca la modalidad a distancia, en la que se demuestra que los principios del aprendizaje significativo son susceptibles de desarrollar con la aplicación tan desarrollada actualmente de las TIC, las que cubren nuevas expectativas al respecto, lo que se refuerza en lo que se dice a continuación:

*Cada uno de los docentes responsables de las distintas materias, adoptó formas diferentes de ejecutar las actividades a desarrollar. Por ende uno no sólo tenía que adaptarse a las mismas, sino también podía «apropiarse» de la experiencia de una nueva forma de dictado de una disciplina. Creo profundamente que no solamente el cursado de materias aportó marcos conceptuales importantes sino también modelos de ejecución de metodologías, lo cual propiciaba un aprendizaje «oculto», es decir un aprendizaje que quizás no estaba entre los objetivos propuestos.*

También se dan casos relacionados con razones administrativas, que en este caso se relaciona con la investigación educativa, y la enseñanza de las ciencias, otra de las metas planteadas por el postgrado, por su estrecha vinculación con los resultados del aprendizaje creativo, ya que los trabajos de investigación y desarrollo, han conducido al descubrimiento de las herramientas metacognitivas que facilitan la adquisición y organización del conocimiento y aprendizaje de los individuos. En efecto, los mapas conceptuales y la UVE de Gowin, combinadas con nuestras prácticas educativas, y basadas en los principios teóricos señalados, han demostrado ser efectivos para comprender y estructurar una base de conocimientos:

*En principio yo ingresé por razones más bien administrativas. Hacía años que estaba inmerso en ambientes en donde investigaba y trabajaba sobre cuestiones vinculadas con la investigación educativa, y la enseñanza de las ciencias y no podía acreditar esos saberes a la hora de concursar en la Universidad, salvo por la participación en grupos o las publicaciones (que no son las que más puntos otorgan).*

*Mis expectativas eran, por eso, completar el cursado pudiendo aprovechar al máximo los nuevos docentes y los materiales, tanto para poder sistematizar y revitalizar algunas cosas que uno siempre tiene en mente, como para acceder a ideas nuevas a las que de otra manera no me hubiera acercado.*

*A lo largo de la cursada encontré buenos profesores, dedicados y que proponían una buena organización de las cursadas (imprescindible en un entorno virtual).*

*Puedo decir que esta cursada cumplió con mis expectativa, aprendí y trabajé mucho en todos los casos pude armar carpetas rebosantes de materiales leídos y muchos más para leer.*

*En resumen pude llevar adelante lo que me había propuesto, la maestría me dio ese legar y esos docente que me conectaron con mis cosas y con las cosas nuevas y ahora estoy escribiendo mi tesis y llevando todo eso que leí a la práctica o por lo menos al papel*

Por último un párrafo referido a la especialización, que tiene la principal diferencia con la maestría en que se reemplaza la tesis por una monografía sobre temas de enseñanza de ciencias:

*¿Qué me dio la especialización? la seguridad de estar haciendo varias cosas bien, me refiero en mi propia práctica docente, ya que varios de los trabajos prácticos y/o finales de diferentes materias, rondaron en mis propias experiencias, de modo que «convalidé» mis métodos en cierta manera, con la aprobación de esas actividades. Esto no es poco, porque en oportunidades uno aplica lo que estudió en la universidad pero luego nadie «aprueba o desaprueba» formalmente su práctica, y no siempre está bien lo que uno hace.....En otros casos, aprendí nuevas formas de encarar algunas problemáticas -como la evaluación de aprendizajes o nuevos programas educativos para trabajar las TIC. En fin, la Especialización me brinda un respaldo que me tranquiliza y me deja actuar con más solvencia...»*

Como se mencionó, estas son sólo algunas de las proposiciones analizadas, que elaboraron, tanto egresados como maestrands actuales, que en resumen son representativas del total de los encuestados, y fueron tomadas como afirmaciones de conocimiento y valor, con el objeto de ir mejorando día a día las características del programa, en busca de lograr los objetivos mencionados en la introducción de este trabajo.

## **CONCLUSIONES**

Podemos considerar que el tema abordado es, en sí, de una importancia relevante, cuando se habla de ayudar a los estudiantes a ser creativos y responsables de su crecimiento personal. Es particularmente promisorio en resultados que se verán reflejados en nuevas prácticas educacionales y en una nueva actitud hacia la ciencia como una forma de propender al desarrollo personal y comunitario y como una forma de garantizar una mayor igualdad social por el acceso a recursos que permitan una mejor calidad de vida para más individuos.

Parafraseando a Novak (1984), podemos decir que durante casi un siglo, tanto la teoría como la práctica educativa han estado bajo la influencia de los psicólogos «behavioristas», quienes opinan que el aprendizaje es sólo un cambio

en el comportamiento. Este trabajo, propone, a través del postgrado en enseñanza de las ciencias exactas y naturales, una visión alternativa, que se basa en un aprendizaje como «cambio en el significado de la experiencia».

Las prácticas educativas tradicionales, no conducen al estudiante a captar el significado de la tarea a realizar; normalmente, no consiguen crear en ellos confianza en sus habilidades, es necesario que los estudiantes comprendan porqué y cómo la información nueva se relaciona con la que ellos ya tienen.

Así, nuestra conclusión es que este tipo de postgrados, puede producir resultados excelentes en las próximas décadas, siempre que podamos organizarnos y unirnos en tareas de docencia e investigación educativa, dentro de programas que tengan un marco explícito de teoría y conceptos directrices. Esto nos permitirá ser innovadores en la creación de acontecimientos educativos, recopilación de registros y transformación y difusión de los datos obtenidos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ANDERSON, O.R. (1992). Some interrelationships between constructivist models of learning and current neurobiological theory, with implications for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(10), 1037-1058.

AUSUBEL, D.P. (1968) *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D., AND HANESIAN, H. (1978) *Educational Psychology: A Cognitive View*, 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston. Reprinted, New York: Warbel & Peck, 1986.

BASCONES, J., & NOVAK, J.D. (1985) Alternative instructional systems and the development of problem-solving skills in physics. *European Journal of Science Education*, 7(3), 253-261.

CLAXTON, G. (1994) «Educar mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela»; Ed. Visor; 4ta. Edición. Título original: «Educating the inquiring Mind». Traducción Genís Sánchez Barberán.

EDWARDS, J., AND FRASER, K. (1983) Concept maps as reflectors of conceptual understanding. *Research in Science Education*, 13, 19-26.

HOLTON, G.; (1998) «The Scientific Imagination»; Harvard University Press. London.

HOFFMAN, B. (1962) *The Tyranny of Testing*. New York: Corwell-Collier.

HOLDEN, C. (1992) Study flunks science and math tests. *Science*, 26, 541.

JOHNSON, D., MARUYAMA, G.; JOHNSON, R.; NELSON, D. AND SKON, L. (1981) The effects of cooperative, competitive and individualistic goal structure on achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 89, 47-62.

MINTZES, J., WANDERSEE, J. AND NOVAK, J. (1998) Teaching Science For Understanding. San Diego: Academic Press.

NOVAK, J. D. (1998) Learning, Creating and Using Knowledge. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

NOVAK, J. D. (1977) A Theory of Education. Ithaca, NY: Cornell University Press

NOVAK, J.D. (1990) Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools for science and mathematics education. *Instructional Science*, 19, 29-52.

NOVAK, J.D. (1991) Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, 58(7):45-49.

NOVAK, J.D., & GOWIN, D.B. (1984) Learning How to Learn. New York and Cambridge, UK: Cambridge University Press.

NOVAK, J.D., & WANDERSEE, J. (1991) Coeditors, Special Issue on Concept Mapping of *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 10.

ZAPATA, A.F.B., et al (2007) El aprendizaje significativo como método para el desarrollo de la creatividad. Universidad de La Sabana Bogotá, Colombia, Versión html: <http://ictllp.wikispaces.com/file/view/aprendizaje+significativo+spanish.pdf>